Department of Fisheries and Oceans
Canadian Stock Assessment Secretariat
Research Document 97/72

Not to be cited without
permission of the authors[1]

Ministère des pêches et océans
Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks
Document de recherche 97/72

Ne pas citer sans
autorisation des auteurs[1]

STANDARDISATION DE CHALUTIERS PARTICIPANT AUX PÊCHES SENTINELLES DANS LE NORD DU GOLFE DU SAINT-LAURENT EN 1996

par

Alain Fréchet

Division des poissons et des
mammifères marins
Ministère des Pêches et des Océans
Institut Maurice-Lamontagne
850, Route de la mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

STANDARDIZATION OF OTTER TRAWLERS PARTICIPATING IN THE SENTINEL FISHERIES IN THE NORTHERN GULF OF ST. LAWRENCE IN 1996

by

Alain Fréchet

Fish and marine mammals division
Department of Fisheries and Oceans
Maurice-Lamontagne Institute
850, Route de la mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

[1] This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

[1] La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au secrétariat.

104-07045/

Résumé

Les pêches sentinelles par chalutiers utilisent un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié similaire à celui utilisé sur les relevés de poissons de fond du MPO. Contrairement à ceux-ci, les relevés des pêches sentinelles se fait avec neuf chalutiers différents qui couvrent chacun une partie du territoire à échantillonner. Il est donc nécessaire de standardiser l'engin d'échantillonnage, particulièrement l'ouverture entre les ailes du chalut. Nous présentons ici les résultats de standardisations faits avec un câble de rétention.

La calibration effectuée grâce à l'utilisation d'un câble de rétention a permi de réduire la variabilité inter-navire de 25% à 6% et sans biais avec la profondeur. Dorénavant les neuf chalutiers qui participent aux pêches sentinelles utiliseront ces câbles de rétention. Les estimations d'abondance se feront en utilisant 16.5 mètres (54 pieds) comme distance échantillonnée entre les ailes pour tous les bateaux.

Abstract

The mobile gear sentinel survey follows a stratified random survey protocol similar to what is used in regular DFO conducted surveys. In contrast to these latter surveys, the sentinel surveys are done with multiple vessels. Each boat has a specific area to sample. It is thus necessary to standardize the fishing gear, the wing spread in particular. We present here results of calibrations done with a restrictor cable.

The calibration done with the restrictor cable allowed to reduce the inter-vessel variability of 25% to 6% with no bias due to depth. In the future all nine sentinel boats using otter trawl will use these restrictor cables. The calculation of abundance indices will use 16.5 meters (54 feet) as wing spread distance for all boats.

Introduction

Suite à la fermeture de la pêche dirigée à la morue du nord du golfe du Saint-Laurent en 1994, de nombreuses sources d'information concernant l'état du stock ont cessé d'exister. C'est dans ce contexte que les projets de pêches sentinelles ont été mis de l'avant. Ces projets impliquent près de 150 pêcheurs utilisant des engins fixes et mobiles (chalutiers) dans le nord du golfe du Saint-Laurent (Fréchet et al.1995). En ce qui concerne le volet impliquant neuf chalutiers, ils effectuent deux relevés de type stratifié aléatoire par année. Ces relevés permettent d'estimer l'abondance des poissons de fond de la région.

La région Laurentienne de Pêches et Océans Canada effectue un autre relevé du même type à bord d'un navire de recherche. Ce relevé s'effectue en août - septembre et présente l'avantage d'être mené à bord d'un seul navire. Ceci est nécessaire afin de pouvoir comparer les résultats provenant de traits différents. C'est dans le but de standardiser les captures des neuf navires participant aux pêches sentinelles que des travaux de recherche ont été initiés l'an dernier (Fréchet 1996) et se sont terminés cette année tout en tenant compte des recommandations émises l'an dernier.

Des mesures en mer de configuration des chaluts en 1995 avaient effectivement décelé une variabilité de l'ordre de 25% sur les distances entre les ailes des chaluts des divers bateaux impliqués. Cette variable est essentielle à l'estimation d'un indice d'abondance représentatif du stock. La mise en place d'un câble de rétention avait été recommandée afin d'uniformiser l'étendue des ailes pour les divers chaluts (Fréchet 1996). Cette technique a été dévelopée en Norvège (Engås et Ona 1993). Ce câble permet en plus d'éliminer l'effet de la profondeur sur l'aire balayée (Clark 1993; Koeller 1991). Le présent document présente donc les résultats des travaux menés dans ce domaine en 1996.

Matériel et méthodes

Les travaux en mer ont été coordonnés suite à l'octroi d'un contrat à une compagnie de Dartmouth, ***NORDSEA***. Le câble de rétention mesure un à deux mètres de plus que la distance séparant les poulies principales à l'arrière des bateaux (soit de 11 à 12 mètres). Il est fabriqué en acier « fibercore 6X19» de ½ pouce de diamètre. Ce câble est fixé à une des funes alors qu'il peut glisser sur l'autre. Ceci permet des virages, de passer sur des terrains accidentés et aide aux manoeuvres de mises à l'eau du chalut.

Introduction

Following the closure of the cod directed fishery in the Northern Gulf of St. Lawrence in 1994 many sources of information about the state of the stock ceased to exist. It is in this context that the sentinel fishery projects began. These projects involve about 150 fishers using fixed and mobile gears in the Northern Gulf of St. Lawrence (Fréchet 1995). With respect to the component involving otter-trawlers, a total of nine boats perform two seasonal stratified random surveys per year. These surveys estimate groundfish abundance in the area.

The Laurentian region of Fisheries and Oceans Canada conducts another survey of the same type on a research vessel. This survey is done in August - September and has the advantage of being done aboard a single boat. This is necessary in order to compare results from consecutive tows. In order to standardize the catches from the nine boats participating in sentinel fisheries, a research project was initiated last year, (Fréchet 1996) and was completed this year taking into account recommendations from last year.

At sea trials were conducted in 1995 in order to measure the configuration of the otter-trawls and found a 25% variability in wing spread for the trawls used among the nine boats involved. This variable is key to the estimation of an abundance index representative of the the stock. It was recommended that the use of a restrictor cable be investigated in order to limit the wing spread among the different boats (Fréchet 1996). This technique was develloped in Norway (Engås and Ona 1993). This cable also allows to eliminate the depth effect on the sampled area (Clark 1993, Koeller 1991). This document presents results from work undertaken in this field in 1996.

Material and methods

The work at sea was coordonated following a contract that was given to ***NORDSEA***, a company from Dartmouth. The cable was one to two meters longer than the distance separating the main warp blocks at the stern of the boats (i.e. from 11 to 12 meters in length). It is made of ½ inch diameter « fibercore 6X19 » steel. It was fixed to one warp and was allowed to move along the other warp. This was done to allow for turns, for fishing in rough bottoms and to help in the shooting and hauling of the net.

Le protocole se décrit en trois phases. Un premier trait s'effectuait à bord de chaque navire sans utilisation du câble de rétention. Par la suite un câble de rétention était installé entre les funes selon la configuration du navire (Engås et Ona 1993) (voir annexe 1). Enfin un trait de validation de la procédure de calibration était effectué à une plus grande profondeur (70 mètres de plus en moyenne). Pour l'ensemble de ces traits la technologie hydro-acoustique SCANMAR était utilisée. Des sondes de profondeur, des blocs de tension, des sondes de distance et une sonde de vitesse étaient installés soit sur le câble de rétention, soit près des portes ou encore sur le chalut (voir annexe 1). Les données transmises de ces diverses sondes, couplées aux données de navigation étaient enregistrées en temps réel à bord du navire pour fin d'analyses. Seuls les données du *Annie Annick* n'ont pu être enregistrées sur médium électronique à cause de problèmes opérationels en mer.

The sampling protocol was in three phases. A first tow was done without restrictor wire. Afterwards a retention cable was installed between both main warps according to the configuration of the boat (Engås and Ona 1993) (see annex 1). Finaly a validation tow was done at greater depth (70 meters on average) to verify the procedure. All tows were monitored through the use of SCANMAR hydro-acoustic sensors. Depth sensors, tension blocks, distance and speed sensors were deployed on the restrictor cable, on the doors and on the trawl (see annex 1). Data transmitted by all sensors along with navigation data were logged on real time aboard the various boats for analysis. The data from *Annie Annick* were not recorded on electronic medium because of operational difficulties at sea.

Les données de l'étude de 1995 (sans câble de rétention) sont aussi incluses dans ce document car elles permettent d'illustrer le haut degré de variabilité des chaluts sans l'usage de câbles de rétention.

Data from the 1995 experiment (without restrictor cables) are also included in the document in order to illustrate the high level of variability in the trawls without the use of retention cables.

Quelques changements ont eut lieu depuis le début des pêches sentinelles en 1994. Le navire *Mazzie and Murray* a été remplacé par le *Salt Water Foam* en 1996 et le *Forillon* a été remplacé par le *Chlorydon* en 1996. Le *885* n'a pu subir de calibrations en 1995 à cause de problèmes de gouvernail et le capitaine du *Sextan* a refusé la calibration pour cause de sécurité en 1996.

A few changes have occured within the sentinel boats since the begining in 1994. The *Mazzie and Murray* was replaced by the *Salt Water Foam* in 1996 and the *Forillon* was replaced by the *Chlorydon* in 1996. The *885* did not have any calibrations in 1995 because of rudder problems and the skipper of the *Sextan* refused the calibration for security reasons in 1996.

L'étude de 1995 (Fréchet 1996) avait montré qu'une distance moyenne de 19 mètres était mesurée entre les ailes avec 25% de variation entre les divers bateaux participant aux pêches sentinelles. La plus faible distance enregistrée entre les ailes était de 17.2 mètres. Une distance cible de 16 à 17 mètres pour l'ensemble des navires a donc été visée pour l'ajustement du câble de rétention.

Results from 1995 (Fréchet 1996) indicated an average wing spread of 19 meters with 25% variation among boats participating in sentinel fisheries. The lowest wing spread value was 17.2 meters. A target wing spread of 16 to 17 meters with the restrictor cable was thus aimed for all boats.

Résultats

La distribution des données concernant les distances entre les ailes observées lors des divers essais de calibration en mer est présenté à la figure 1. Pour chaque navire, la distance séparant les ailes des chaluts tel qu'enregistrée à l'aide de sondes SCANMAR est présentée. Les trois premièrs traits indiquent les valeurs observées sans l'usage de câble de rétention. Les profondeurs pêchées augmentent entre le premier et le dernier trait et l'on note une augmentation de la distance mesurée entre les ailes avec la profondeur. Les deux derniers traits indiquent la distance entre les ailes

Results

The distribution of the data observed in the various sea trials are shown in figure 1. For each boat, the wing spread recording from SCANMAR are presented. The first three indicate values observed without the restrictor cable and the two last indicate values measured at two different depths with the use of the restrictor cable. The fishing depth increase between the first and third unconstrained tows and an increase in wing spread can be noted. The two last tows were done with the restrictor cable at depths 70 meters apart on average.

mesurées avec l'usage de câble de rétention à des profondeurs séparées de 70 mètres en moyenne.

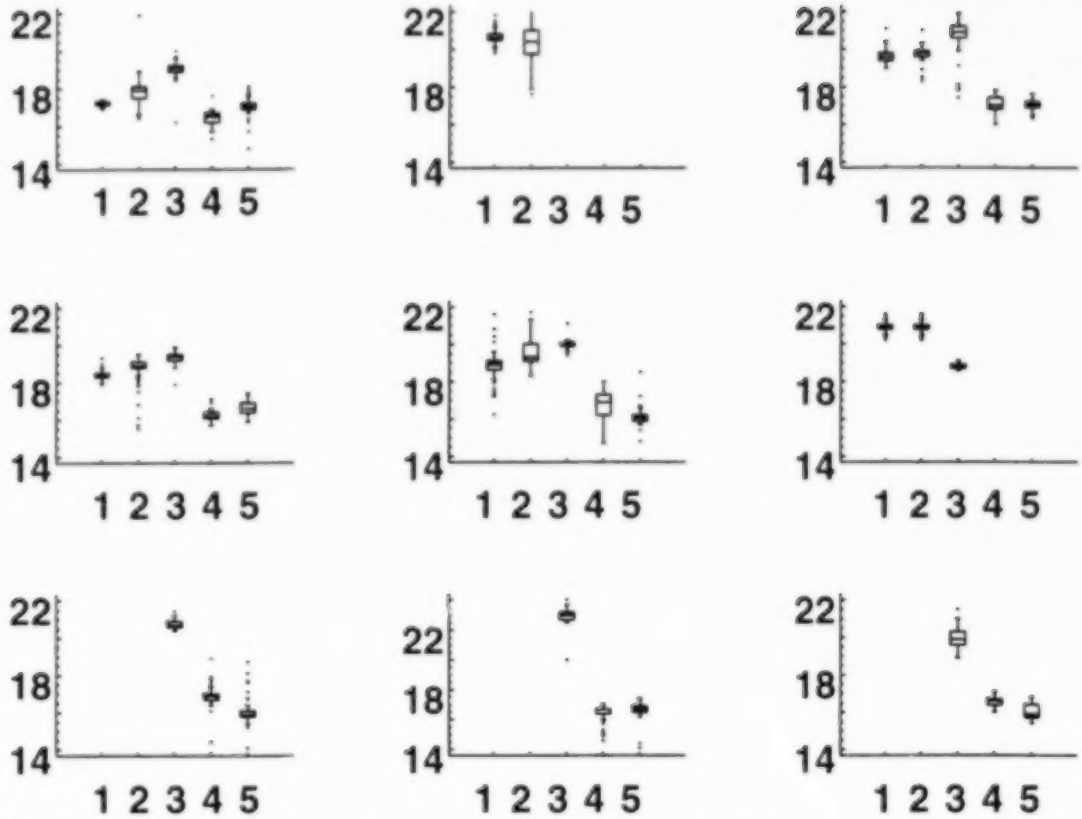


Figure 1: Graphes boîtes et moustaches de la distance entre les ailes (m) mesurés lors de traits différents des chalutiers[1] participants aux pêches sentinelles. Les traits 1 à 3 ont été effectués sans câble de rétention et les traits 4 et 5 ont été faits avec un cable de rétention.

Figure 1: Box and whisker plots of the wing spread (m) measured for different tows of the otter-trawlers[1] participating to the sentinel fisheries. The tows from 1 to 3 were done without the use of a restrictor cable and the tows 4 and 5 were done using a restrictor cable.

[1] De gauche à droite et de haut en bas *(From left to right and from top to bottom)* Rémi Martin, Mazzie and Murray, Miss Way II, Northern Tip, Lady Christanna, Sextan, Salt Water Foam, Chlorydon, 885.

L'impact global de l'utilisation du câble de rétention est illustré à la figure 2. On note une grande variabilité de l'aire balayée par les ailes pour l'ensemble des traits qui ont été mesurés avec les sondes SCANMAR sans câble de rétention (situation 1). De plus, on note une légère tendance à une augmentation de l'aire balayée pour les traits effectués sans le câble de rétention. L'utilisation du câble de rétention a donc permi d'atteindre l'aire cible visée de 16 à 17 mètres entre les ailes (situation 2).

The overall impact of the use of the restrictor cable is shown in figure 2. A large variability in wing spread monitored with SCANMAR is noted for tows without restrictor cable (situation 1). Moreover, there is a slight trend to increase wing spread on tows without restrictor cables. The use of the restrictor cable allowed to reach the target wing spread of 16 to 17 meters overall tows (situation 2).

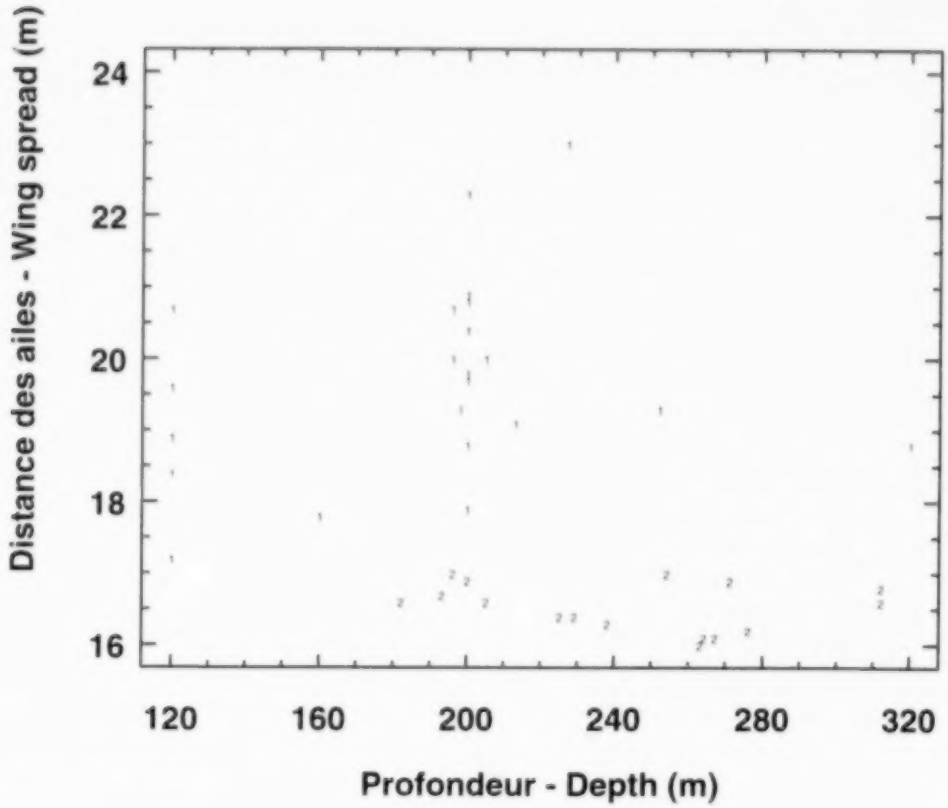


Figure 2: Relation entre la profondeur et la distance entre les ailes sans l'utilisation d'un câble de rétention (1) et avec un câble (2).

Figure 2: Relationship between wing spread and depth without the use of a restrictor cable (1) and with a restrictor cable (2).

La calibration de navires participant aux pêches sentinelles permet dans un premier temps d'uniformiser l'aire balayée des divers chalutiers mais permet aussi de planifier tout changement au sein de la flotte (voir matériel et méthodes). Ceci peut se faire de diverses façons, soit en utilisant la régression entre la superficie des portes et la distance entre le câble de rétention et les portes (Figure 3) ou encore en utilisant la valeur ajustée pour un bateau identique. Cette deuxième solution pourraît être envisagée entre le *Chlorydon* et le *Sextan*. Une dernière solution est de reprendre les essais en mer pour ajuster un nouveau bateau.

The calibration of boats to the sentinel fisheries allows to have an uniform fleet in respect to their sampled area and allows as well to plan for any change within the fleet (see material and methods). This can be made by various means, through the use of the regression between door surface area and the distance between the restrictor cable and the doors (Figure 3) or by using using the value obtained for an identical boat type. This latter solution could be envisaged in the case of *Chlorydon* and *Sextan*. Another solution would be to recalibrate at sea any new boat.

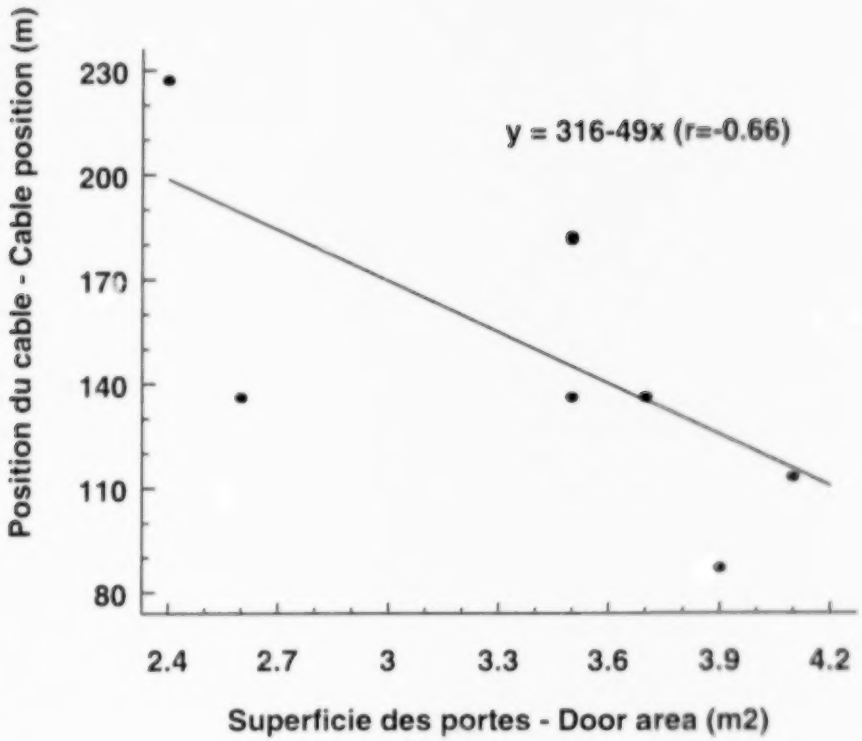
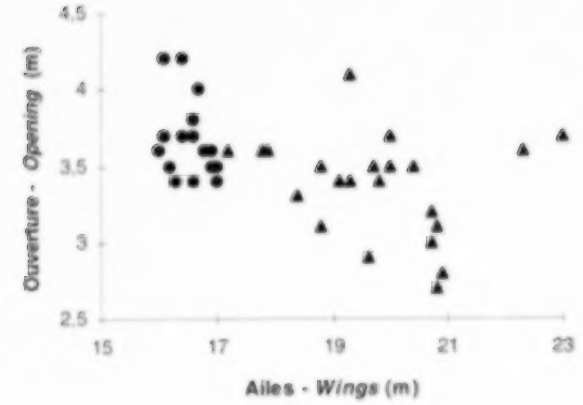


Figure 3: Régression entre la superficie des portes et la distance utilisée pour fixer le câble de rétention

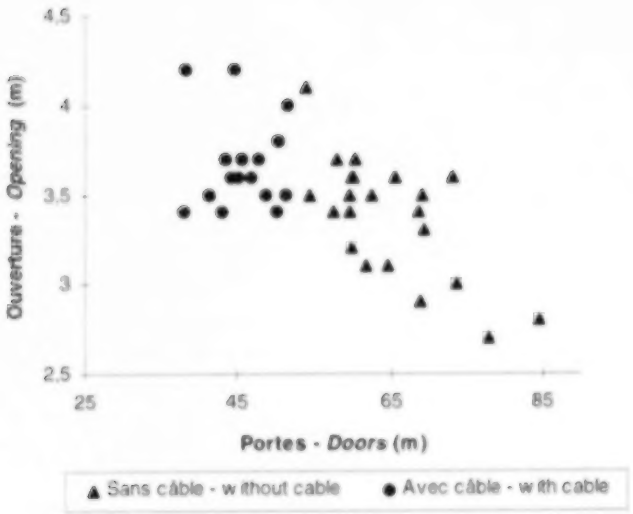
Figure 3: Regression between the door area and the distance used for the instalation of the restrictor cable.

L'utilisation de la distance entre les ailes comme paramètre de base pour l'estimation d'abondance provenant de relevés stratifiés aléatoires n'est en fait qu'un élément de la géométrie du chalut (Fréchet 1996; Clark 1993; Main et Sangster 1981 a-b, 1979). Les paramètres concernant la distance entre les portes, l'ouverture verticale du chalut sont toutes liées à des variations au niveau des ailes. Le câble permet de maintenir une ouverture constante entre les ailes et maintient par le fait même toutes les autres dimensions du chalut constantes à cause des relations étroites entre les divers éléments de la géométrie du chalut. La figure 4 présente ces divers paramètres mesurés lors des calibrations. On note une grande variabilité des paramètres liés à la géométrie du chalut quand aucun câble est utilisé (situation 1). L'utilisation du câble de rétention réduit considérablement la variabilité de l'ensemble du chalut (situation 2), de plus on note une légère augmentation de l'ouverture du chalut. Ceci est dû à la réduction de l'aire balayée par les ailes dûe à l'utilisation du câble de rétention.

The use of the wing spread as a parameter to estimate abundance from stratified random groundfish surveys is in fact only an element of the overall trawl geometry (Fréchet 1996; Clark 1993; Main and Sangster 1981 a-b, 1979). The door spread, vertical opening parameters are all linked with variations in wing spread. The restrictor cable allows to maintain a constant wing spread and indirectly all other dimensions constant because of the tight relationship between these various elements of the trawl geometry. Figure 4 shows the variability in these parameters during the calibrations. A high degree of variability is observed in gear parameters when no restrictor cable is used (situation 1). The use of a restrictor cable greatly reduces variability in the configuration of the whole gear (situation 2). A slight increase in vertical opening of the trawl is also apparent. This is due to the fact that the sampling area is reduced between the wings because of the restrictor cable.



a)



b)

Figure 4: Relation entre la distance entre les ailes et l'ouverture verticale (a), les portes et l'ouverture verticale (b), avec ou sans câble de rétention.

Figure 4: Relationship between the wing spread and vertical opening (a), door spread and vertical opening (b), with and without restrictor cable.

Discussion

L'utilisation de câbles de rétention sur les neuf navires participants aux pêches sentinelles permettra de réduire la variation dans l'aire balayée par le chalut de 19 mètres avec 25% de variabilité à 16.5 mètres avec seulement 6% de variation entre navires. De plus, la distance entre les ailes sera dorénavant indépendante de la profondeur où s'effectue la trait (Strong 1992). Ceci est particulièrement important pour une espèce telle que la morue qui

Discussion

The use of a restrictor cable for the nine boats participating in sentinel fisheries has thus allowed to reduce the variability in wing spread of the trawl which was 19 meters with 25% variation to 16.5 meters with only 6% variation among boats. Moreover, wing spread is now independant from the depth at which the tow is done (Strong 1992). This is particularily important for a specie such as cod which exhibit large inter-annual

présente de grandes variations inter-annuelles de distribution (Fréchet et Gagnon 1993) et qui peut donc biaiser les indices d'abondance qui découlent de relevés stratifiés aléatoires (Clark 1993; Koeller 1991).

Conclusion

La flotte de chalutiers de pêche sentinelle se comporte donc dorénavant de façon uniforme au niveau de la géométrie du chalut. L'utilisation du câble de rétention sera dorénavant utilisée et la distance entre les ailes pour l'estimation d'abondance sera de 16.5 mètres (54 pieds).

Remerciments

Je tiens à remercier tous les promoteurs et coordonateurs des pêches sentinelles, de même que les pêcheurs des divers navires impliqués ainsi que le personnel de ***NORDSEA*** pour leur gracieuse collaboration dans le cadre de cette étude.

variation in depth preferences (Fréchet and Gagnon 1993) which can bias indices of abundance that are derived from stratified random surveys (Clark 1993; Koeller 1991).

Conclusion

The mobile gear sentinel fishery fleet now behaves in a uniform fashion. The use of the restrictor cable will be used in the future and the parameter for wing spread to derive abundance index will be of 16.5 meters (54 feet).

Acknowledgments

I wish to thank the sponsors and coordinators of the sentinel surveys, the fishermen from all vessels involved as well as for the personnel from ***NORDSEA*** for their great collaboration in the context of this study.

Références / References

Clark, D. 1993. The influence of depth and bottom type on area swept by groundtrawl, and consequences for survey indices and population estimates. CAFSAC Res. Doc. 83/40 15p.

Engås and Ona, 1993. Experiences using the constraint technique on bottom trawl doors. Int. Counc. Explo. Sea C.M. 1993/B:18

Fréchet, A. and P. Gagnon. 1993. Changes in distribution and failure of the winter fixed gear cod (*Gadus morhua*) fishery off southwestern Newfoundland. NAFO Sci. Coun. Studies 18:71-77.

Fréchet, A. et P. Schwab, Y Lambert, D. Chabot, D. Decker, G. Rowe, P. Nadeau, F. Collier. 1995. Les pêches sentinelles du stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn,4RS) en 1994. *The sentinel fisheries of the Northern Gulf of St. Lawrence cod stock (3Pn,4RS) in 1994.* MPO Pêches de l'Atlantique Doc. de Rech. 95/54 .

Fréchet, A. 1996. Inter-calibration de huit chalutiers participant aux pêches sentinelles dans le nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn,4RS) en 1995 à l'aide de sondes SCANMAR. *Intercalibration of eight otter-trawlers participating in the sentinel fisheries in the Northern Gulf of St. Lawrence (3Pn,4RS) in 1995 through the use of SCANMAR sensors.* MPO Pêches de l'Atlantique Doc. de Rech. 96/67 .

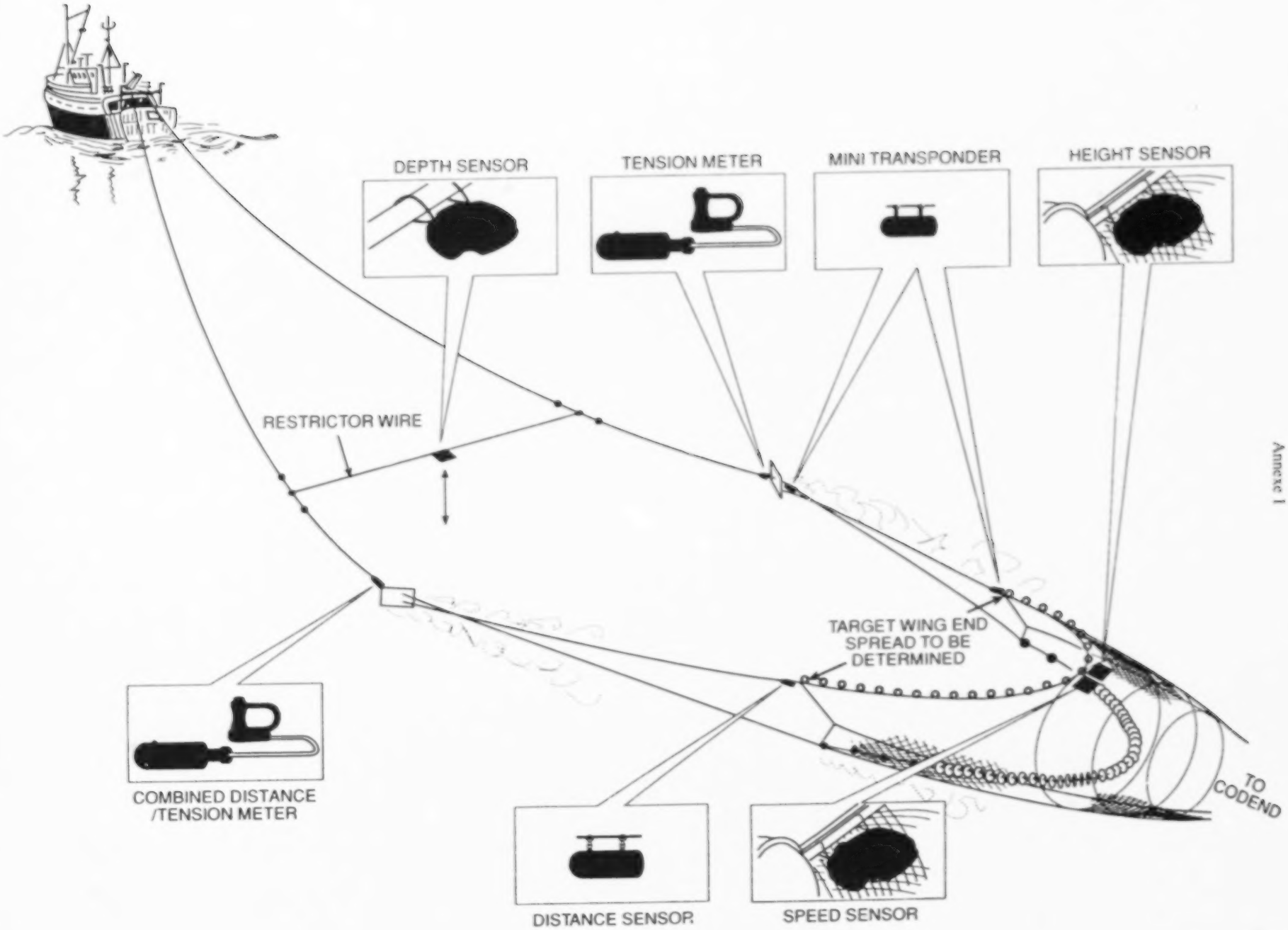
Koeller, P.A. 1991. Approaches to improving groundfish survey abundance estimates by controling the variablility of survey gear geometry and performance. J. Northw. Atl. Fish. Soc. 11:51-58.

Main, J. and G.I. Sangster. 1979. A study of bottom trawling gear on both sand and hard ground. Scot. Fish. Res. Rep. 14.

Main, J. and G.I. Sangster. 1981a. A study of sand clouds produced by trawl boards and their possible effect on fish capture. Scot. Fish. Res. Rep. 20.

Main, J. and G.I. Sangster. 1981b. A study of the fish capture process in a bottom trawl by direct observations from a towed underwater vehicle. Scot. Fish. Res. Rep. 23.

Strong, M. 1992. Variability of trawl performance on Scotia-Fundy groundfish surveys. CAFSAC Res. Doc. 92/58.


DEPTH SENSOR
TENSION METER
MINI TRANSPONDER
HEIGHT SENSOR
RESTRICTOR WIRE
TARGET WING END SPREAD TO BE DETERMINED
TO CODEND
COMBINED DISTANCE /TENSION METER
DISTANCE SENSOR
SPEED SENSOR

Annexe I